

面向智能电网的智能电力设备技术与应用

刘 静 饶学平 张 强

(河南息县电业总公司, 河南 息县 464300)

【摘要】随着社会的不断发展,经济的不断提高,电力设备技术逐步朝着智能化方向发展。智能电网属于一个相对完善的电力系统,是我国未来电力系统的发展趋势,其覆盖的范围较广,并且电网的所有环节需要较多电力设备,通过对目前现状的分析,提出我国智能电力设备领域需要发展的技术。

【关键词】智能电网 智能电力设备 技术

1 前言

随着人们对低碳生活的热爱,以及高品质电能的需求,全球正在积极进行智能电网的研究,并在不同层次上进行实用化运用。在智能电网里,一次和二次、装备和电网、装置和系统更为贴合,复合技术的应用逐渐普及。

2 对智能电网特点的智能电力设备技术要求

智能型电网的智能化特点非常明显,具体体现在以下几点:

(1) 智能电网的运转安全具有较高的保障,由于其主要功能是保障电网的稳定性,和抵制攻击的自愈功能;

(2) 智能电网兼容和集成特点显著,其发电资源能够兼容,其信息系统使用集成形式;

(3) 智能电网完成了用户的交互式,和电脑质量的高度优化,并且,对于电力行业的协同功能也非常显著,为供电企业在较大程度上节省了资本支出,提升了供电企业的经济效益。

对于以上智能电网的特点来讲,最为关键的是自愈功能,而好坏程度直接关系到电网智能化的程度。要保障电网的自愈功能的实现,就要具备先进的控制技术,并且要保障控制技术的有效实现,IED等智能电力设备技术的使用能够成为最根本且最关键的条件,并且,随着智能电网的标志性功能的实现,要有效保障这些功能能够正常运转,就一定要在配电网底层设置覆盖率较高的配电网控制节点^[1]。

2 智能电力设备发展的现状

2.1 发电方面

智能电网在发电方面所涵盖的电力设备包含了可再生能源能量转换设备和安全稳定的储能设备。

2.2 输电方面

智能电网的建设要发展大容量的低损耗输电方式,也要兼顾到大范围间歇式新能源的接入对输电网的影响,这一层面主要集中在柔性交流电和相关输电设备,高压特高压直流输电设备,这类输电设备属于大量的电力电子设备,有的设备则牵涉到新材料等重要技术和设备。

(1) 柔性交流输电技术和设备

柔性交流输电技术是当前现代电力电子技术以及电力系统相融合而构成的产物,并且也是智能电力设备在输电这一层面的具体表现。柔性交流输电技术主要使用综合功能的电力电子装置,对输电系统的参数采取及时控制,来完成输电功率的有效分配,进而降低发电成本以及功率的耗费,从而提升输电系统的稳定性以及可靠性。

(2) 高压直流输电技术和设备

高压直流输电技术是把发电厂输出的交流电通过换流阀令其变为直流电,再通过直流输电线路送至受电端,令其再变为交流电注入受端交流电网。直流输电的主要技术是换流站设施,换流站完成了直流电以及交流电的相互转变,换流站设施除了在交流场具备这一设施外,还具备以下几个设施:交流滤波器、换流变压器、换流阀、平波电抗器、控制保护系统、直流滤波器和无功补偿设备等,而换流站里的核心设施为换流阀,它的主要功能为交流电和直流电相互间的转变^[2]。

2.3 超导技术和设备

超导电力技术是通过超导体的无阻载流能力和超导态以及

正常态相变的特点而引发起来的一种新电力技术,其具备的重要意义主要表现在电力装置的小型化、轻量化、低能耗乃至提升电力系统的安全稳定性等层面。对于美国而言,智能电网规划过程里的主要目标就是以完成超导为主,进而降低网络的耗费,由于智能电网的整体目标就是降低网络损耗,因此,超导技术在此后的运行中会存在较为广阔的应用前景。

(1) 超导限流器。这个电力设备的主要特征为:正常状态下阻抗为0,如果故障产生时则表现为一个大的阻抗;

(2) 超导电缆。这个电力设施的主要特征为:功率的输送密度较高,并且体积较小,重量较轻,并且超导电缆还使用了液氮冷却技术;

(3) 超导柔性交流输电技术。它的特点为反应速度较快,直流电和交流电相互间的转换效率较高。

3 智能电力设备的主要技术

综合我国智能电网发展的特征以及全球智能电网发展的状况,智能电力设备上应当主要发展以下几方面的技术。

3.1 高性能、智能化的电力电子技术

对于未来的智能电网而言,因为在发电方面研发和利用不同新能源及分布式能源,在输电方面电力系统的安全稳定性和降低网络损耗的输送,乃至在配、用电方面对于电能质量的要求,都会有95%以上的电能要通过电力电子技术的后期处理才可以应用。在智能电网里,电力电子技术以及装置随处可见:以发、输电的方向来看,电力电子技术可以有效提升发电效率以及提升输电质量,通过配用电方向来看,电力电子技术能够有效进行节能改造,提升用电效率^[3]。

因为智能电网的范围较广,包含了三大类产品:变频器、电能质量方面的产品以及电子电源产品。智能电网的电力电子设施正向着高性能化、智能化以及全数字控制、绿色化、系统化的方向发展。

3.2 低成本、高密度、大范围储能技术

运用电能存储技术能够有利于提升配电系统的资产运用率,减少系统损耗,成为了实现电能高效运用的一个主要措施。储能设备接入系统可以同其他各类分布式电源相符合,解决风能、太阳能等具有间歇性的配电系统所形成的不利因素。和不同电能质量控制设备相符合,有利于定制电能技术的完成。当前,不同储能技术的研发在世界上都备受瞩目。由于低成本、高密度、大范围储能技术的实现,电力系统的运转形式将大大提升,对用户的用电方式也会具有较大的影响。

智能电网所涵盖的技术范畴非常广且具有许多前沿技术创新以及技术融合,有的技术已经被研发和掌控,并且还在逐渐完善朝着更高层次发展,比如数字化变电站技术,朝着智能变电站发展。有的技术的攻关难度依旧较大,比如大规模储能技术、高温超导技术等,在哪里获得技术突破性进展,会对智能电力设备具有较大的影响。

4 结语

总而言之,智能电网的建设属于电力系统的一个重大变革,是电网此后发展的方向。由于智能电网建设的不断进步,以及相应研究的不断深入,为了保障智能电网运转的可靠性和安全性,对智能电力设备技术的使用还要持续探索。

参考文献:

- [1] 肖世杰. 构建中国智能电网技术思考 [J]. 电力系统自动化, 2009 (9).
- [2] 李孟超, 王允平, 李献伟, 王峰, 蔡卫锋. 智能变电站及技术特点分析 [J]. 电力系统保护与控制, 2010 (18).
- [3] 施婕, 艾芊. 智能电网实现的若干关键技术问题研究 [J]. 电力系统保护与控制, 2009 (19).